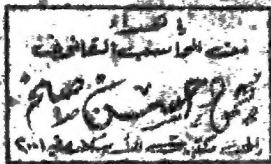


١٢٥



لغز صاوي المحورية

للكشاف البحرية

عبد الواس صاوي

١٢
٥٥



REPERTOIRE DES MANUSCRITS
DE LA BIBLIOTHÈQUE
NATIONALE D'ALGER



الرقم المكتبي: ١٢٥٠٠
رقم: ١٢٥٠٠
تاريخ: ١٩٦٠

لَقُصَصُ الْفُتُوْنِ الْخَوِيَّةِ

لِلْكَشَافَةِ الْبَحْرِيَّةِ

عَبْدُ الْفُتُوْنِ صَاوِقْ

جمعية الكشافة البحرية المصرية

الاسكندرية

٢ شارع طوسون

مقدمة

أن الطقس هو أكثر الظواهر الطبيعية تأثيرا على حياة الأفراد بصفة عامة والكشافة بصفة خاصة فالطقس الحسن يشجع على القيام بالرحلات والخروج الى الخلاء كما يسبب نجاح المعسكرات الكشفية والمباريات الرياضية ويضئى على الحياة بهجسة لا نظير لها .

أما الطقس الردىء فانه قد يعيق ذلك كله وبالإضافة الى ذلك يشكل خطرا شديدا على الرحلات البحرية .

فما هو الطقس ؟ وما هى العوامل التى تؤثر عليه ؟

هذا هو موضوع هذا الكتيب عن الأرصاد الجوية والذي يشمل جميع المعلومات اللازمة للحصول على شارة راصد جوى وشارة راصد جوى ماهسر .

الفؤيس هياق

الاسكتلرية فى مارس سنة ١٩٦٢ .

المحتويات

- مقدمة عامة عن الأرصاد الجوية وتاريخها .
- الغلاف الجوي .
- الضغط .
- الرياح .
- الأمواج .
- درجة الحرارة .
- الرطوبة .
- الضباب .
- السحب .
- المطول .
- التوزيع العام للضغط والرياح على سطح الكرة الأرضية .
- العواصف .
- نشأتها - حركتها - الجهات - الطقس المرتبط بالعواصف -
عواصف الرعد .
- الطقس في الجمهورية العربية المتحدة في الفصول المختلفة :
نوات الشتاء - الخماسين - الطقس في الصيف .
- مخاريط الطقس - عملها وقراءة رموزها - التنبؤ بالجو .
- بعض الظواهر البصرية
- أسباب زرقاء السماء - قوس قزح - الهالة - السراب - النجوم
المتساقطة أثناء الليل .

مقدمة عامة عن الأرصاد الجوية وتاريخها

علم الأرصاد الجوية هو العلم الذى يبحث فى طبيعيات الجو ويفسر الظواهر الجوية المختلفة تفسيرا علميا كما يبحث فى تحليل العناصر الجوية للتنبؤ بحالة الطقس المستقبلية .

موجز تاريخ علم الأرصاد الجوية :

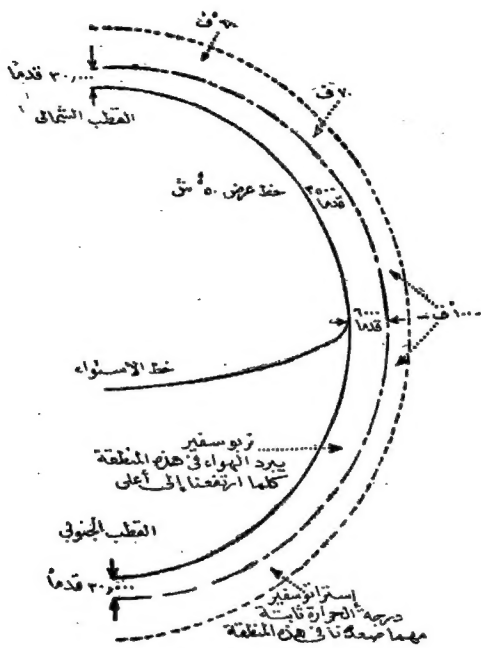
يعتبر علم الأرصاد الجوية من أحدث العلوم اذ لم يعرف هذا العلم على الإطلاق الى عام ١٦٤٣ حينما اخترع العالم الايطالى تورشيللى البارومتر . وحددت حالة الجو بصفة عامة للغاية تبعاً للضغط فاذا كان الضغط منخفضاً كان من المتوقع أن يسكون الجو عاصفا مطريا واذا كان الضغط مرتفعاً كان المتوقع أن يكون الطقس صحواً وجافاً - وخلال النصف الثانى من القرن التاسع عشر أمكن تحديد العلاقات بين الضغط والرياح والحرارة وانشئت مصالح الارصاد الجوية فى الدول المختلفة وبدأت محاولاتها فى التنبؤ الصحيح بحالة الطقس وفى عام ١٨٧٢ بدأ التعاون الدولى فى تبادل المعلومات عن حالة الطقس فى الاماكن المختلفة .

وفي القرن العشرين تقدم علم الارصاد الجوية تقدما كبيرا نتيجة لتقدم الاسلحة وانتشاره وبالتالي ازدياد المحطات الجوية التي ترسل أرصادها الجوية زيادة كبيرة للغاية، ونتيجة لأختراع الطائرات واستخدامها في رصد حالة الجو في طبقات الجو العليا ولاختراع الرادار واستخدامه في تتبع بالونات الأرصاد التي تطلق للطبقات العليا ولاستخدام السفن كمحطات أرصاد عائمة .

ولا شك أن اختراع الصواريخ والأقمار الصناعية سيدفع علم الظواهر الجوية دفعة كبيرة للأمام إذ تتمكن هذه الأقمار من إرسال الارصاد التي تقوم بها على ارتفاعات شاهقة في الفضاء كما تتمكن من تصوير الغلاف الجوي المحيط بالكرة الأرضية تصويرا شاملا يبين كمية السحاب المنتشر فيه الى غير ذلك من المعلومات الهامة .

ان علم الارصاد الجوية يأتي في مقدمة العلوم التي تقدمت تقدما رئيسيا في القرن الحالي .





الغلاف الجوي

الغلاف الجوي

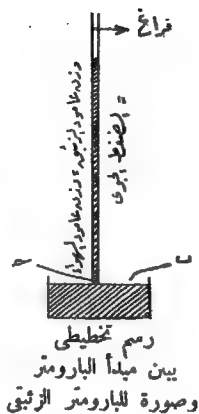
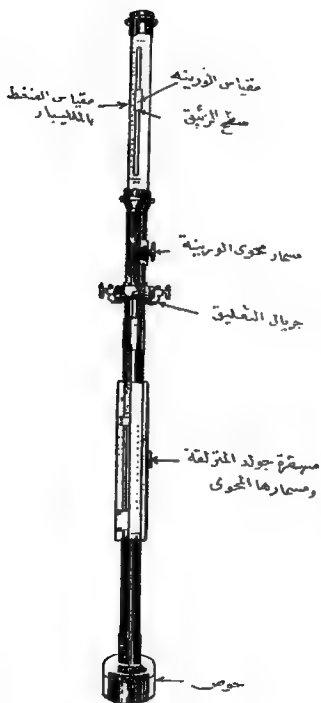
يحيط بالكرة الأرضية طبقة رقيقة من الهواء تسمى بالغلاف الجوي وتقل كثافة الهواء المحيط بالأرض كلما ازداد الارتفاع ويصبح الهواء اذا ارتفعنا مسافة ستة أو سبعة كيلومترات مخلخلا الى درجة يصعب معها التنفس والحياة . ولكن تدل الأرصاد ان الهواء الجوي ينتشر الى ارتفاع مئات الكيلومترات .

ويتركب الهواء الجوي من مزيج من الغازات ولكن أهم هذه الغازات هو الأكسجين ويكون $\frac{1}{4}$ الهواء تقريبا والأزوت ويكون $\frac{3}{4}$ الهواء كما يحتوى الهواء الجوي على كمية متغيرة من بخار الماء ولولا وجود هذا البخار لما أمكن بقاء الحياة على سطح الأرض.

وينقسم الغلاف الجوي الى طبقتين رئيسيتين :

أ - طبقة التروبوسفير : وهى الطبقة التى تبدأ من سطح الأرض وتصل الى ارتفاع ١٨ كم عند خط الاستواء والى ارتفاع ٩ كم عند الاقطاب - وتنخفض درجة الحرارة خلال هذه الطبقة كلما ازداد الارتفاع الى أن تصل الى حوالى درجة - ٥٠° أو - ٩٠° تقريبا وتحدث معظم الظواهر الجوية التى نشاهدها خلال تلك الطبقة .

ب- طبقة الستراتوسفير : وهى الطبقة التى تعلو طبقة التروبوسفير وتبقى درجة الحرارة ثابتة خلال تلك الطبقة مع الارتفاع - ويفصل الطبقتين سطح يسمى التروبوبوز .



الضغط

الضغط الجوي عند أى مكان هو وزن عمود الهواء الواقع فوق وحدة المساحات عند هذا المكان :

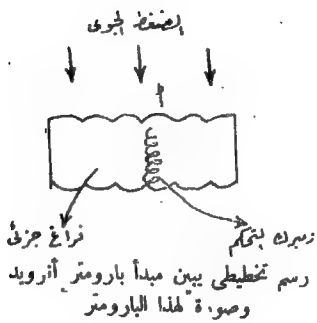
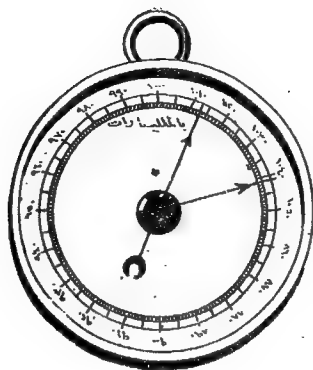
ويساوى متوسط الضغط الجوي عند أى مكان وزن ٧٦ سم من الزئبق أو ١٠١٣ ملليبار (والملليبار هو الوحدة المستخلصة في قياس الضغط الجوي) :

فاذا كان الضغط الجوي في أى وقت أقل من هذه القيمة المتوسطة يقال أن الضغط الجوي منخفض وإذا كان أكبر يقال أن الضغط الجوي مرتفع — وكانت قيمة الضغط الجوي هي أول العناصر الجوية التي تم رصدها وقياسها عند بدء الاهتمام بالارصاد الجوية وكان الضغط الجوي المنخفض ينذر بالعواصف والاضطرابات أما الضغط المرتفع فكان ينبئ بالجو الصحو والخفاف .

البارومتر :

يقاس الضغط الجوي بواسطة جهاز يسمى البارومتر وهناك نوعين رئيسيين من البارومترات :

أ — البارومتر الزئبقي : وهو أدق جهاز لقياس الضغط ويتكون أساسيا من أنبوبة مليئة بالزئبق ومثبتة



رأسيا بحيث تكون فوهتها مفتوحة الى
 أسفل داخل خزان مليء بالزئبق ومغطى
 بغطاء مثقوب بحيث يكون سطح
 الزئبق في الخزان معرضا للضغط الجوي
 ويسرى الزئبق من الانبوبة الى الخزان
 الى أن يصير وزن عمود الزئبق عند
 النقطة ب مساويا لوزن عمود الهواء
 عند النقطة ب وبذلك يكون وزن عمود
 الزئبق مساويا للضغط الجوي .

ويثبت على الانبوبة مقياس خاص متحرك
 لقراءة الضغط الجوي مباشرة بالمليبارات :
 والمليبار يساوى ضغط الف داین على
 ١ سم ٢ .

ب - بارومتر انرويد : ويتكون من صندوق معدني خفيف
 مفرغ جزئيا من الهواء وبداخله زمهرق
 كما في الشكل ويثبت أحد جوانب
 الصندوق ويتغير وزن الهواء مسوق
 الصندوق يتحرك الجانب الآخر منه -
 وتعمل رافعة خاصة على اظهار تحركات
 النقطة أ الموجودة على السطح المتحرك
 وتتصل بمؤشر نقرأ الضغط بواسطته على

تدرّيج دائرى خاص بالمليبارات أو
المليمترات من الزئبق .

تغير الضغط مع الارتفاع :

لما كان الضغط عند أى مكان يساوى وزن عمود الهواء عند
هذا المكان فإنه من الواضح أن الضغط يقل مع الارتفاع نظرا
لنقصان طول عمود الهواء مع الارتفاع . وبالتالي فإنه من الممكن
تحديد الارتفاع بواسطة جهاز يشابه بارومتر انرويد الا أن التدرّيج
الخاص به يكون بالأمطار .

وهذه الظاهرة هامة لواء تسلق الجبال الذين يلاحظون انخفاض
الضغط الحوى عند تسلقهم للجبال الشاهقة ويعانون في بعض
الاحيان ألما في آذانهم نتيجة هذا الانخفاض :



الضغط الجوى فى الجمهورية العربية المتحدة :

يبلغ متوسط الضغط الجوى فى الجمهورية العربية المتحدة حوالى ١٠١٣ مليبار وحينما يكون الضغط منخفضا فانه قد يصل الى حوالى ٩٩٠ مليبار وحينما يكون مرتفعا فانه قد يصل الى حوالى ١٠٢٥ مليبار. أما فى المناطق الاخرى من العالم بصفة عامة فان الضغط يتغير من حوالى ٩٧٠ مليبار الى ١٠٣٠ مليبار . وأعلى ضغط جوى هو الذى يحدث فى سيبيريا فى الشتاء ويتراوح بين ١٠٣٠ ، ١٠٥٠ مليبار أما أصلى قيمة سجلت له فهى ١٠٧٦ مليبار . - كما أن الضغط قد ينخفض فى بعض الحالات الاستثنائية الى أقل من ٩٠٠ مليبار .

قراءة الضغط الجوى :

عند ايجاد الضغط الجوى بقراءة البارومتر الزئبقي ينبغي تصحيح هذه القراءة بالنسبة للعوامل الآتية : -

١ - الارتفاع : وذلك لاجداد الضغط الجوى المكافئ عند مستوى سطح البحر لتوحيد الارتفاعات التى يقاس عندها الضغط :

٢ - درجة الحرارة : وذلك نظرا لتغير كثافة الزئبق عند درجات الحرارة المختلفة .

٣ - المسررض : وذلك نظرا لتغير الجاذبية مع العرض .

٤ - خطأ التدريج : وهو مبين على الجهاز :

الاسموبار : حينما نرسم خطاً على الخريطة يوصل بين جميع الأماكن التي يتساوى فيها الضغط فإن هذا الخط يسمى اسموبار .

أماكن قراءة البارومتر : يمكن قراءة البارومتر في الأماكن الآتية :

- ١ - في المعامل بالمندارس .
- ٢ - في محطات الارصاد الجوية .
- ٣ - في المطسارات .
- ٤ - يوجد بارومتر أنرويد في كثير من المنازل .



الرياح

الرياح هي حركة الهواء الأفقية فوق سطح الأرض من مكان إلى آخر . والسبب الرئيسي لهبوب الرياح هو اختلاف درجة الحرارة الذي ينتج عنه بالتالي اختلاف الضغط وتهب الرياح من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض .

العلاقة بين الرياح والضغط : قانون بايز باللوت :

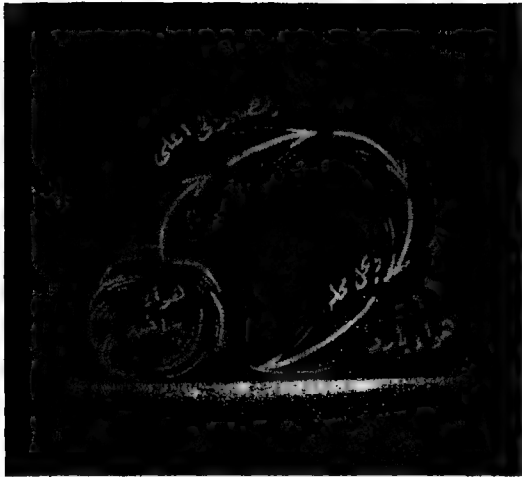
حدد العالم الهولندي بايز باللوت العلاقة بين الرياح والضغط بواسطة القانون المعروف باسمه وينص على :

« قف مواجهها الريح الحقيقي . فحينئذ يقع الضغط المنخفض بين ٩٠° ، ١٣٥° على يدك اليمنى وذلك إذا كنت في نصف الكرة الشمالي – والعكس بالعكس في النصف الجنوبي » .

وهذا القانون هام للغاية بالنسبة لرجال البحر إذ يحدد لهم مراكز العواصف والأمناء .

اتجاه الرياح :

يطلق على الرياح اسم الجهة التي تهب منها فإذا قلنا أن الرياح غربية فإن معنى ذلك أن الريح تهب من الغرب (ونلاحظ حينئذ



الهواء الساخن . . . يصعد إلى أعلى لتقصان كثافته . . . ومحل
 محله هواء بارد
 شكل يبين تأثير درجة الحرارة على نشأة الرياح

مثلا أن الدخان المتصاعد من المداخن يتجه من الغرب الى الشرق (وحينما يتغير اتجاه الريح في اتجاه دوران عقارب الساعة (من الغرب الى الشمال فالشرق) يقال أن الرياح تتقدم وفي الحالة العكسية يقال أن الرياح تتقهقر :

— وعند رصد اتجاه الرياح يجب مراعاة أن يكون الراصد في مكان مكشوف حتى لا يتأثر اتجاه الرياح بالمباني الموجودة بالقرب من مكان الرصد ونستعين ببوصلة مغناطيسية في تحديد الاتجاه .

شدة الرياح :

تتوقف سرعة الرياح على عدة عوامل أهمها :

١ — مقدار تدرج الضغط فكلما كان الضغط يتغير بسرعة في مساحة صغيرة كلما كانت الرياح شديدة :

٢ — الارتفاع : اذ كلما ارتفعنا عن سطح الارض ازدادت سرعة الرياح نظسرا لنقصان احتكاكها بالارض . ولا شك أننا نلاحظ ازدياد سرعة الرياح عند الصعود على قمم الجبال؛

٣ - طبيعة سطح الأرض: فوق البحر مثلا تكون الرياح أشد منها فوق البر ، وفي الغابات تكون الرياح أخف منها فوق الأرض المنبسطة - وذلك نتيجة لتأثير الاحتكاك أيضا .

مقياس بوفورت :

نحبر عن قوة الرياح بأرقام تتناسب مع سرعتها وقد وضع الاميرال بوفورت البريطاني مقياسا خاصا للتعبير عن قوة الرياح يبدأ من الصفر الى ١٧ - ولكن سنكتفى بشرح الرياح التي تقع في المدى بين الصفر ، ٩ حيث لا يحتمل أن تصادفنا رياحا أقوى من ذلك (سرعة الرياح بالعقدة في المقياس الآتي) .

قوة الرياح	سرعة الرياح	وصف الرياح	للشاهدان
صفر	أقل من ١	ساكنة	البحر زجاجي - الدخان يرتفع رأسيا .

١	٣ - ١	هواء خفيف	موجات تشبه قشر السمك
			الدخان ينحرف انحرافا بسيطا .

٢	٦-٤	نسيم خفيف	موجات صغيرة وقمها لا تتكسر .
٣	١٠-٧	نسيم لطيف	تبتلىء قمم الموجات في التكسر - تتحرك اوراق الاشجار وتنفرد الاعلام الخفيفة .
٤	١٦-١١	نسيم معتدل	تسبب بعض الاثرية - وتتحرك الاغصان الصغيرة
٥	٢١-١٧	نسيم نشط	موجات البحر تصبىح متوسطة وتكثر النقسط البيضاء - تمايل الاشجار الصغيرة .
٦	٢٧-٢٢	نسيم شديد	تتكون الامواج الطويلة وتنتشر القمم البيضاء تتحرك الاغصان الكبيرة .
٧	٣٣-٢٨	عاصفة معتدلة	تشند الامواج ويتطاير رذاذ من البحر . تهتز الاشجار برمتها . بعض الصعوبة في السير ضد اتجاه الرياح .

٨ ٣٤ - ٤٠ عاصفة نشطة يتدفق رذاذ البحر المتطاير
في اتجاه الرياح »

٩ ٤١ - ٤٦ عاصفة شديدة أمواج عالية - يبدأ البحر
في الهدير - تحدث
خصائر صغيرة في البر »

ومن الممكن تبعاً للمشاهدات المذكورة في هذا الجدول تحديد
قوة الرياح وبالتالي سرعتها بدون أى أجهزة .

ويمكن لأى فرد عمل سجل يومى لاتجاه الرياح وقوتها دون
استخدام أى أجهزة .

الانيمومتر :

الانيمومتر هو الجهاز المستعمل في قياس قوة الرياح أو
سرعتها - وأبسط أنواع الانيمومترات هو انيمومتر الأكواب
المكون من ثلاثة أكواب نصف كروية مثبتة على أذرع متفرعة
من محور رأسى مركزى ، ويسبب هبوب الرياح دوران هذه
الأكواب بسرعة تتناسب مع سرعة الرياح . ويمكن بالتسالى
الحصول على سرعة الرياح بمعرفة معدل سرعة دوران المحصور
المركزى بعدة طرق أبسطها يجعل المحور يدور مولدا كهربائيا
صغيرا وبقياس التيار الناتج بفولتمتر بحيث نقرأ سرعة الرياح
بدلاً من فرق الجهد »

ورشة الرياح :

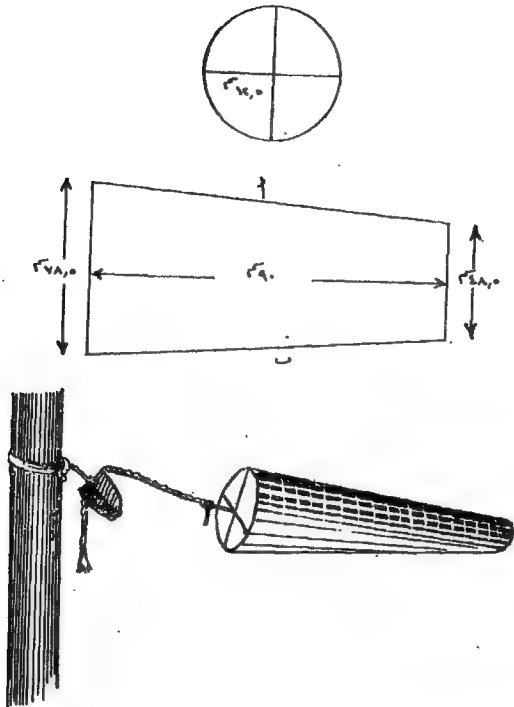
هو الجهاز المستخدم لاجتاد اتجاه الرياح وهو عبارة عن سهم معدني ينتهي بقطعة مسطحة من المعدن ويدور السهم حول محور رأسي دون احتكاك بقدر الامكان - ويشير السهم الى الاتجاه الذي تهب منه الرياح :

كم الرياح :

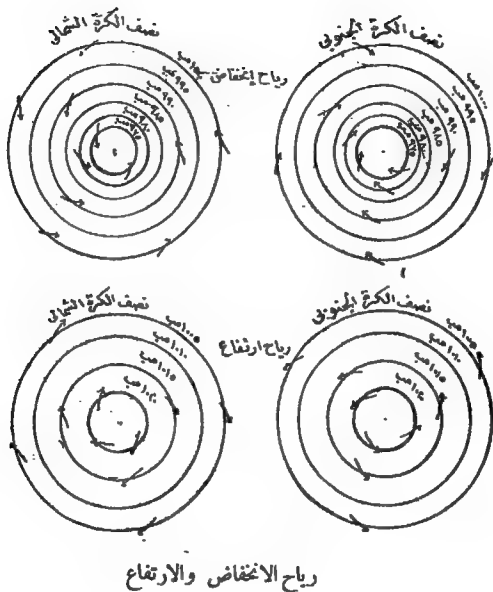
وهو الذي نشاهده في كثير من المطارات ويتكون من كم من القماش معلق على صاري ارتفاعه حوالي سبعة أمتار وتتجمع الرياح من فتحة الكم وتجعله يتجه في نفس اتجاه الرياح .

كيفية عمل كم الرياح :

- ١ - نختار قماش خفيف (ولكن ليس خفيفا جدا) وندهننه بطبقة من البوية البيضاء والسوداء ونقصه حسب الشكل :
- ٢ - نعمل اطار دائري لفوهة الكم من الخيزران أو المعدن قطره ٢٥ سم ونثبت القطرين بـ ، د في الاطار :
- ٣ - نثبت القماش في الاطار ويتم تخييط الجانبين أ ، ب للقماش :
- ٤ - نسحب الكم فوق أحد صواري الاعلام على أن يكون ارتفاعه سبعة أمتار فوق الأرض أو ثلاثة أمتار فوق المباني كما كما هو مبين في الرسم .



رسوم توضيحية لصنع كم الرياح



رياح الانخفاض والارتفاع :

حينما يكون هناك منخفضها جويا فان الرياح تدور حوله في عكس
اتجاه عقارب الساعة في نصف الكرة الشمالى والعكس بالعكس
في نصف الكرة الجنوبى كما هو مبين في الشكل
كذلك تدور الرياح حول مركز الارتفاع الجوى في اتجاه دوران
عقارب الساعة في نصف الكرة الشمالى والعكس بالعكس في
نصف الكرة الجنوبى كما هو مبين في الشكل .



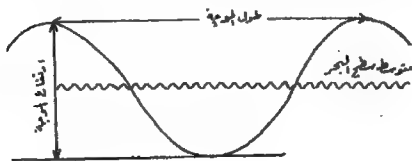
الأمواج

تنشأ الامواج بتأثير الرياح على سطح البحر وتبدأ قصيرة ومنخفضة ولكن اذا استمرت الرياح في الهبوب في نفس الاتجاه يزداد طولها وارتفاعها - وعندما تشتد الرياح فان اثرها يكون أوضح ما يمكن على قسم الامواج وتسبب تطايرها وتكسرها .

وعندما تصل الامواج الى الشواطىء فان قممها تندفع في اتجاه الساحل وتتكسر عليه في الصورة التي نشاهدها على الشواطىء .
(وذلك بسبب توقف قواعد الامواج عن التحرك لضحالة البحر واستمرار القمم في حركتها) .

وتسمى المسافة الافقية من قمة الموجة الى قمة الموجة التالية طول الموجة .

كما تسمى المسافة الرأسية من قمة الموجة الى قاعها ارتفاع الموجة ويصل ارتفاع أضخم الأمواج إلى ٢٧ متراً وتحدث في المحيط الأطلنطي الشمالى .



درجة الحرارة

تقاس درجة الحرارة بالترمومتر وهو عبارة عن أنبوبة زجاجية تنهى بخزان مليء بالزئبق - وتدرج الأنبوبة تبعاً لأحسب المقاييسين الآتيين :

١ - المقياس المتسوى : حيث تعتبر درجة تجمد المساء النقي صفر[°] م ، ودرجة غليانه ١٠٠[°] م .

٢ - المقياس الفهرنهايتي : حيث تعتبر درجة تجمد المساء النقي ٣٢[°] ف ، ودرجة غليانه ٢١٢[°] ف .

وللتحويل من التدرج المتوى (م) إلى الفهرنهايتي (ف) عوض في المعادلة :

$$م = \frac{٥}{٩} \times (ف - ٣٢)$$

وبالعكس للتحويل من التدرج الفهرنهايتي إلى المتوى استخدم

المعادلة :

$$ف = \frac{٩}{٥} م + ٣٢$$

فمثلاً درجة ٣٠[°] م تعادل $(\frac{٩}{٥} \times ٣٠ + ٣٢)$ ف أى ٨٦[°] ف ، درجة ٥٠[°] ف تعادل $(\frac{٩}{٥} (٥٠ - ٣٢))$ م أى ١٠[°] م ،

وتختلف درجة الحرارة من مكان الى آخر تبعا للعوامل الآتية :

١- الارتفاع : فكلما ارتفعنا عن سطح البحر كلما انخفضت درجة الحرارة .

ونحن نلاحظ في حياتنا اليومية اننا عندما نصعد فوق أحد الجبال فأننا نشعر بانخفاض درجة الحرارة — وتنخفض هذه الدرجة بمعدل خمس درجات مئوية كلما ارتفعنا ١٠٠٠ متر :

٢- العرض : فكلما ابتعدنا عن خط الاستواء كلما انخفضت درجة الحرارة :

ونحن نعلم أن درجة الحرارة تكون أعلى ما يمكن بالقرب من خط الاستواء (السودان والصحراء الكبرى وشبه جزيرة العرب) وأنها أقل ما يمكن بالقرب من الأقطاب . .

٣- طبيعة الارض : اذا كانت الارض صخرية قاحلة فانها تسخن جدا اثناء النهار بفضل أشعة الشمس وتبرد جدا اثناء الليل بفضل الاشعاع :

اما المناطق المزروعة والغابات فانها
تكون ألطف جوا من المناطق
الصحراوية :

٤ - القرب أو البعد من البحر :

كلما اقتربنا من ساحل البحر كلما
كانت درجة الحرارة ألطف أثناء
النهار وأدفا أثناء الليل وكذلك تكون
الحرارة ألطف خلال الصيف وأدفا
خلال الشتاء .

لذلك يقال أن المناخ داخل القارات
يكون قاريا أى شديد الحرارة صيفا
شديد البرودة شتاءا - أما مجوار
البحار فإن المناخ يكون بحريا أى
معتدل الحرارة صيفا وشتاءا .

والسبب فى ذلك أن الأرض موصل ردىء للحرارة لذلك فان
طبقاتها السطحية فقط تسخن الى درجة عالية بفضل أشعة الشمس
وعند اختفاء الشمس فان هذه الطبقات الرفيعة تفقد حرارتها
بالاشعاع وتنخفض انخفاضاً كبيراً . أما البحر فهو أجود توصيلاً
ولذلك يمتص الحرارة الى أعماق كبيرة ولا ترتفع درجة حرارة
سطحه سوى ارتفاعاً يسيراً .

وتراوح درجة الحرارة عامة بين -10°C ، 35°C في المتوسط ولكنها قد تصل إلى قيم تختلف عن تلك الحدود باختلاف كبيراً في بعض مناطق روسيا وسiberia تصل درجة الحرارة إلى حوالي -30°C ، -40°C طوال فصل الشتاء وفي الصحراء الكبرى تصل درجة الحرارة إلى حوالي 50°C - 55°C طول فصل الصيف : وأقل درجة حرارة سجلت على سطح الأرض هي حوالي -80°C وقد سجلت في القارة القطبية الجنوبية .

. وتنتقل الحرارة من مكان إلى آخر في نطاق الغلاف الحوى بأحدى الطرق الآتية : -

١- التماس : وهو انتقال الحرارة بالتماس مثلما يحدث من تسخين الهواء عند ملامسته لسطح الأرض الساخن وتبريده عند ملامسته لسطح البارد أو الثلج .

٢- الحمل : وهو انتقال الحرارة بواسطة الحركة الداخلية للهواء مثلما يحدث عند ارتفاع درجة حرارة الهواء الملامس لسطح الأرض أو البحر الساخن وما ينتج عن ذلك من نقص في كثافته وبالتالي تحركه إلى أعلى وحلول هواء بارد مكانه ويمكننا

٣ - الاشعاع : وهو انتقال الحرارة في الفضاء عسلى صورة موجات دون الحاجة الى مادة وسيطة مثل انتقال حرارة الشمس الى الارض ومثل فقدان ارض الجزء من حرارتها اثناء الليل .

٤ - الاضطراب : يحدث الاضطراب فى الجو بصفحة آسامية نتيجة لنقصان سرعة الريح السطحية نتيجة لاحتكاكها بالارض وتنشأ نتيجة لذلك حركة دوامية تختلف شدتها تبعاً لتغير سرعة الرياح - وتعمل تلك الحركة الدوامية على نقل الحرارة وانتشارها .



الرطوبة

بخار الماء في الجو : يحتوي الغلاف الجوي على كمية متغيرة من بخار الماء - ومصدر هذا البخار هو التبخر المستمر من سطح البحار والمحيطات نتيجة لتسخينها بواسطة أشعة الشمس الساقطة عليها . ويعمل هذا البخار على تلطيف درجة حرارة الهواء ولولاه لتعرضنا الى درجات شديدة من البرودة والسخونة تتعذر معها الحياة - ولا يمكن أن نحصل على هواء جوى تام الخفاف اذ يحتوي الهواء دائما على كمية من بخار الماء حتى الهواء الموجود فوق الصحارى الكبرى .

الرطوبة والتشبع

: تسمى كمية بخار الماء الموجودة في كتلة قدرها الوحدة من الهواء بالرطوبة - وكلما ازدادت كمية بخار الماء الموجودة كلما ارتفعت رطوبة الهواء وذلك الى حد معين يصل بعده الهواء الى درجة يقال عنها أنها درجة التشبع ولا يمكنه بعدها تقبل أى كمية اضافية من بخار الماء .

الرطوبة النسبية

: الرطوبة النسبية هي النسبة بين كمية بخار الماء الموجودة فعلا في كتلة من الهواء وكمية بخار الماء اللازمة لتشبعه — فإذا قيل أن الرطوبة النسبية ٧٥٪ فعنى ذلك أن كمية بخار الماء الموجودة فعلا في الهواء تساوى $\frac{3}{4}$ الكمية اللازمة لتشبعه ويمكن لهذا الهواء ان يتقبل كمية اضافية من بخار الماء الى أن تصل رطوبته النسبية الى ١٠٠٪ ومعنى ذلك أنه أصبح مشبعا ببخار الماء .

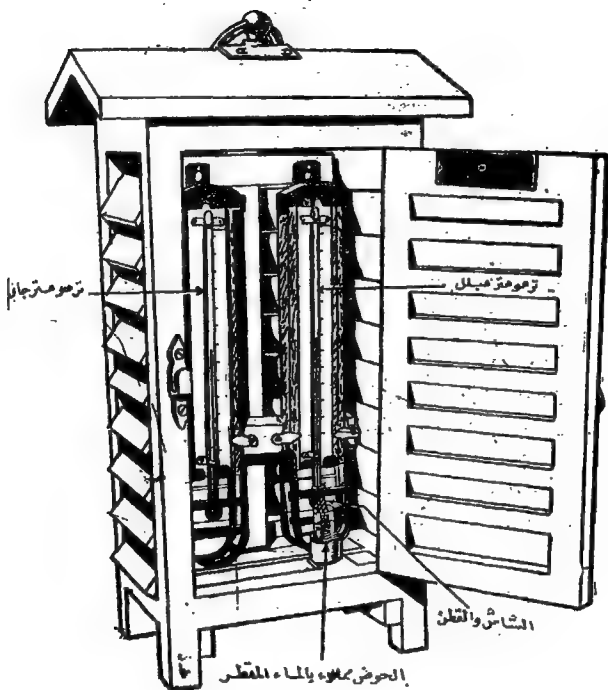
تغير الرطوبة مع الحرارة :

من الواضح أنه كلما ارتفعت درجة حرارة الهواء كلما ازدادت قابليته على حمل بخار الماء فإذا كانت كتلة من الهواء درجة حرارتها ٢٠° م مشبعة ببخار الماء ثم ارتفعت درجة حرارتها الى ٢٥° م فإنها تصبح غير مشبعة وبالعكس إذا كانت كتلة من الهواء درجة حرارتها ٢٥° م غير مشبعة ببخار الماء ثم خفضنا درجة حرارتها الى ٢٠° م فإنها تصبح مشبعة :

نقطة الندى : هي درجة الحرارة التي يصبح عندها الهواء مشبعًا ببخار الماء .
وإذا برد الهواء تحت هذه الدرجة فإن الكمية الزائدة من بخار الماء تتكثف على صورة ندى - ونرى قطرات الندى في حياتنا اليومية في الصباح وهي تبلل سطح الأرض وما عليها من مزروعات .

الصقيع : إذا كانت نقطة الندى تحت درجة التجمد فإن قطرات الندى تتكثف في صورة متجمدة تسمى الصقيع .

قياس الرطوبة النسبية : تقاس الرطوبة النسبية بواسطة جهاز يسمى الهيجرومتر وهو عبارة عن ترمومترين أحدهما جاف والآخر مبلل ونخلق بقراءة الترمومترين في جداول خاصة فنحصل مباشرة على الرطوبة النسبية كما يمكننا ان نحصل على نقطة الندى أيضا .



صورة الهيجرومتر « الترمومتر الجاف والمبلل »

الضباب

الضباب هو تكثف قطرات دقيقة من الماء خلال طبقة من الهواء تقع فوق سطح الأرض مباشرة مما يسبب سوء الرؤية في هذه الطبقة من الهواء .

ويختلف اسم الضباب تبعاً لطريقة تكوينه وأهم نوعين للضباب هما :

١ - الضباب البحري ٢ - الضباب الاشعاعي (الأرضي)

الضباب البحري :

وهو الضباب الذي ينشأ فوق سطح البحر عند مرور هواء دافئ رطب فوق بحر بارد إذ أنه في هذه الحالة تبرد طبقة الهواء التي تلامس البحر البارد وترتفع بالتالي رطوبتها النسبية إلى أن تصل إلى درجة التشبع - فإذا استمرت في البرودة بعد ذلك وكان هناك نسيم خفيف ينشر تلك البرودة خلال طبقة الهواء الرطب وإذا تواجدت بعض الذرات من مواد خاصة فإن الكمية الزائدة من بخار الماء تتكثف على هذه الذرات ويحدث الضباب .

وينتج هذا الضباب لمدة طويلة وقد يستمر أياماً برمتها ويكون من أهم العقبات لسلامة الملاحة في البحار . وكان يعتبر خطراً شديداً عليها قبل اختراع الرادار واستخدامه في الملاحة .

كيف ينقشع الضباب البحرى :

ينقشع الضباب البحرى فى الحالات الآتية : -

- ١ - عند ازدياد مرعة الرياح اذ أن الرياح فى هذه الحالة تعمل على خلط الطبقات الهوائية المختلفة وبالتالي تنتشر قطرات المياه الدقيقة خلال الطبقات الاقل رطوبة وينقشع الضباب .
- ٢ - عند تغير اتجاه الرياح تغيرا رئيسيا ووصول كتلة هوائية جديدة اذ تحمل هذه الكتلة الهوائية محل الكتلة التى انتشر فيها الضباب .

الضباب الاشعاعى :

وهو الضباب الذى ينشأ فوق سطح الارض فى نهاية الليل الطويلة الصافية السماء اذا توافرت الكميات الكافية من بخار الماء فى الهواء - وذلك لأن سطح الارض يبرد الى درجة كبيرة فى الليل الصافية بالاشعاع بعكس الحالة عند وجود السحب التى تعكس هذا الاشعاع وترد جزءا منه الى سطح الارض ثانية وبذلك لا تنخفض درجة حرارة الهواء الملامس للسطح انخفاضاً كبيراً ، أما اذا كانت السماء صافية فان الاشعاع يستمر الى اجوارز الفضاء وينتج عن ذلك انخفاض درجة حرارة الهواء الملامس لسطح الارض انخفاضاً كبيراً مما يجعل رطوبته النسبية ترتفع بالتدريج فاذا وصل هذا الهواء الى درجة التشبع وكان هناك نسيم خفيف ينشر البرودة وبالتالي التشبع خلال الطبقة التى تلامس

الارض فان الكمية الزائدة من بخار الماء تتكثف في حالة استمرار الحرارة في الانخفاض في صورة قطرات دقيقة من الماء على بعض الثرات التي يتحتم وجودها في الهواء وينشأ عن ذلك الضباب الاشعاعي .

- وهذا النوع من الضباب هو الذي يحدث كثيرا فوق الدلتا في الصباح المبكر الذي يعقب الليالي الصافية السماء وذلك نظرا لتوافر بخار الماء في هذه المنطقة من الترع والمصاريف والمزارع .

كيف ينشأ الضباب الاشعاعي :

ان أهم العوامل التي تسبب انقشاع هذا النوع من الضباب هو تسخين سطح الارض بأشعة الشمس عقب شروقها بوقت قصير اذ أن الهواء الذي يلامس سطح الارض يسخن بالتالي ويرتفع لكي يحل محله الهواء الأبرد وهذا يسخن بدوره وهكذا . . . ونحن نعلم أنه عند تسخين الهواء فان قدرته على حمل بخار الماء تزداد ولذلك تبخر قطرات الماء الدقيقة المنتشرة خلال الضباب وتتحول الى بخار ماء وينشأ الضباب تدريجيا مع ازدياد حرارة الشمس . وتكون عوامل انقشاع هذا النوع من الضباب هي :

١ - ارتفاع درجة حرارة سطح الارض نتيجة لتسخينها

بأشعة الشمس .

٢ - ازدياد سرعة الرياح .

٣ - تغير اتجاه الرياح وطول كتلة جديدة من الهواء محل

الكتلة التي انتشر فيها الضباب .

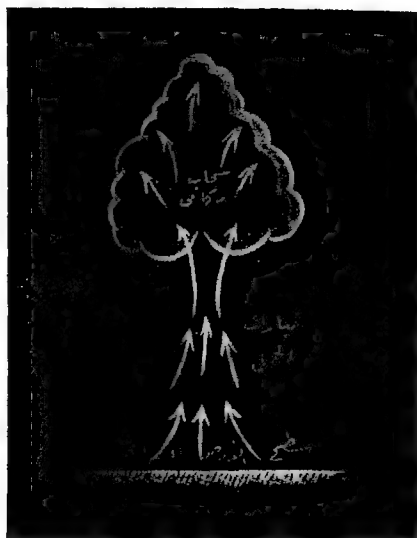
السحب

تتكون السحب من قطرات دقيقة من الماء معلقة على ارتفاعات مختلفة فوق سطح الارض . وينشأ السحاب عادة نتيجة ارتفاع كتلة من الهواء الرطب الى طبقات الجو العليا مما يسبب انخفاض درجة حرارته وارتفاع رطوبته النسبية بالتدريج الى درجة التشبع فاذا انخفضت درجة حرارته عن ذلك فان الكمية الزائدة من بخار الماء تتكثف على صورة سحاب .

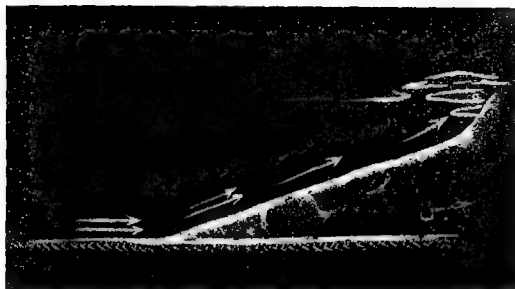
وينقسم السحاب من ناحية الشكل الى قسمين رئيسيين فبعضا للطريقة التي اترفعت بها كتلة الهواء وهما :

١ - السحاب الركامي : وهو السحاب الذي ينشأ عن ارتفاع الهواء بالحمل وكلما اشتد الحمل كلما ازداد ارتفاع قمة السحاب - ويشبه السحاب الركامي تلا من الصوف أو القطن ويفوق نموّه الرأسى نموّه الأفقى بكثير .

٢ - السحاب الطبقي : وهو السحاب الذى ينشأ عن ارتفاع الهواء ببطء مثل صعود الهواء الدافئ الرطب فوق كتلة من الهواء البارد أو الصعود الاضطرابى للهواء على سفح جبل من الجبال أو ما شابه ذلك .



تكون السحاب الركامي نتيجة للحمل



تكون السحاب الطبقي نتيجة للصعود التدريجي للهواء

وينقسم السحاب من ناحية الارتفاع الى ثلاثة أقسام رئيسية : -

١ - السحب المرتفعة : وهي التي يبلغ ارتفاع قاعدتها أكثر من ٦٠٠٠ متراً (٢٠٠٠٠ قدم) .

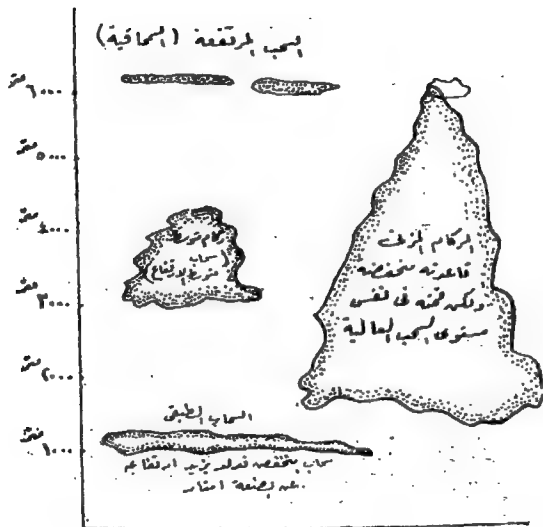
٢ - السحب المتوسطة : وهي التي يبلغ ارتفاع قاعدتها أكثر من ٢٠٠٠ متراً (٦٥٠٠ قدم) .

٣ - السحب المنخفضة : وهي التي يكون ارتفاع قاعدتها أقل من ٢٠٠٠ متراً .

وسنذكر فيما يلي الأنواع الرئيسية المختلفة للسحاب مع وصف موجز لكل منها :

١ - السحب الارتفاعية :

١ - السمحاق : وهو سحاب عالي يتكون من بلورات ثلجية ويكون عادة ناصع البياض .
Cirrus "Ci"
ويشبه شكله شكل علامة صح أو شكل خصلة من الشعر - ويوجد في أجزاء متفرقة منزلة ويسهل بجسدا تمييزه والتعرف عليه .



شكل يبين ارتفاعات السحب المختلفة

٢ - السحاق الطبقي : وهو عبارة عن غلاله شفافه بيضاء من السحاب المرتفع يبدو خلالهما قرص الشمس أو القمر بوضوح تام وفي كثير من الأحيان تظهر هالة كبيرة في السماء تحيط بقرص الشمس أو القمر وتميز هذا النوع من السحاب .

Cirrostratus
"Cs"

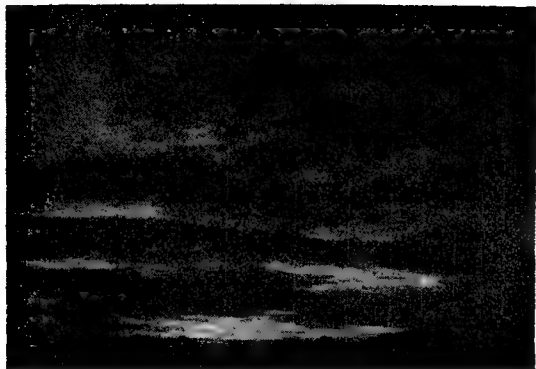
٣ - السحاق الركامي : وهو عبارة عن طبقة رقيقة من السحاب تتكون من كتل صغيرة متراسسة بنظام تام وتشبه الاثار التي تركها الامواج على رمال الشاطئ .

Cirrocumulus
"Cc"

ب - السحب المتوسطة الارتفاع :

٤ السحاب الطبقي المتوسط : وهو عبارة عن غلاله منتظمة متوسطة الارتفاع من السحاب الطبقي يميل لونها الى اللون الرمادي المائل للزرقة وهي تشبه السحاق الطبقي ولكنها أكثر سمكا ولا يمكن رؤية قرص الشمس بوضوح خلالها بل تبسده الشمس كبقعة مضيئة واضحة المعالم ولا يسبب هذا السحاب حدوث هالة حول الشمس أو القمر .

Alto - Stratus "As"



سحاب طبقي متوسط (مصحوب بركام متوسط)



ركام متوسط (علمي الشكل)

٥ - الركام المتوسط : وهو عبارة عن طبقة من السحاب
Alto Cumulus "Ac" تتكون من كتل مستديرة متوسطة
الحجم من السحب الركامية :

ج - السحب المنخفضة :

٦ - ركام الطقس الحسن : وهي السحب التي تظهر متناثرة في
السماء الصافية في بعض الايام ذات
"Fair Weather
Cumulus"
الطقس الحسن وتكون كل سحابة
مستقلة وواضحة الشكل الركامي اذ
تكون قاعدتها مسطحة وقمتها مرتفعة
وتشبه القبة .

٧ - السحاب الطبقي : وهو عبارة عن طبقة لا معالم لها من
السحاب تشبه الضباب المرتفع . وفي
"Stratus St"
بعض الاحيان تغطي السحب الطبقيّة
قمم الجبال - ويميل لون السحاب
الطبيقي الى اللون الرمادي الفاتح .

٨ - الركام المزني
Cumulonimbus
"Cb."
وهو عبارة عن كتل ضخمة من
السحاب ترتفع قممها ارتفاعا كبيرا
وتشبه هذه القمم الابراج أو السندان
وتكون هذه السحب قائمة للغاية وتطل
منها رياح من المطر الغزير والبرد .



ركام كثيف

٩- السحاب الطبقي المزني: وهو عبارة عن طبقة من السحب الكثيفة الرمادية اللون وتختفي الشمس تماماً وراءها ويهطل منها المطر أو الجليد باستمرار (وليس على صورة رنخسات) .

Nimbo stratus

"Ns"

الهطول

الهطول هو ظاهرة نزول الماء من السحب في صورة مطر أو جليد أو برد وهو ناتج عن عدم تمكن الهواء من الاستمرار في الاحتفاظ بقطرات الماء أو بلورات الجليد أو كرات السبرد معلقة فيه لازدياد كتلتها .

١ - المطر : عندما تنخفض درجة حرارة المسواء في السحاب نتيجة لصعوده يزداد حجم قطرات الماء الدقيقة المكونة للسحاب وقد تتحد بعض هذه القطرات الدقيقة مكونة لقطرات أكبر - وأخيرا قد تصبح هذه القطرات من الثقل بحيث لا يتمكن الهواء من حملها وفي هذه الحالة تسقط على الأرض في صورة مطر :

وإذا كان السحاب طبقيًا فإن المطر يكون مستمرًا . وإذا كانت طبقة السحب الطبقيّة رقيقة فقد تكون قطرات المطر دقيقة جدًا وتسمى رذاذ :

أما إذا كانت السحب ركامية أو ركامية مزنية فإن المطر يسقط على فترات متقطعة

ويتكون من قطرات كبيرة ويسمى رخات.

٢ - الجليسد : في المناطق المعتدلة الباردة تتكون السحب في كثير من الاحيان من بللورات ثلجية نظرا لتكثف بخار الماء تحت درجة التجمد وحينما يكبر حجم البللورات المذكورة ويزداد ثقلها فان الهواء لا يقوم على حملها وتسقط في هيئة جليد ويلاحظ ان درجة حرارة الهواء الموجود تحت السحابة يجب ان يكون تحت الصفر والا فان الجليد ينصهر قبل وصوله الى الارض .

٣ - السبرد : تكون تيارات الحمل شديدة للغاية داخل الركاب. المزني وفي هذه الحالة تحمل تلك التيارات قطرات الماء الى قمة السحابة حيث تكون درجة الحرارة منخفضة للغاية وينتج عن ذلك تجمد قطرات المساء وعند هبوطها الى قاعدة السحابة مسمع التيارات النازلة يتكثف عليها المزيد من الماء الذي يتجمد بمجرد ملامسته لها ثم ترفعها التيارات الصاعدة الى القمة مرة اخرى حيث يتكثف عليها بخار المساء في صورة ثلج وتستمر هذه الحركة الى أن يكبر حجم الكرة الثلجية المتكونة كبيرا

ملموسا وحينئذ لا يقوى الهواء على حملها
وتسقط على الأرض في صورة « بسرد »
ويتراوح حجم البرد بين حجم الحصى
الصغير وحجم كرات البنج بنج .

كيف نقيس كمية الامطار الساقطة :

تقاس كمية الامطار المتساقطة بعمق كمية المطر المتجمعة في
أناء مسطح خاص بالمليمترات .

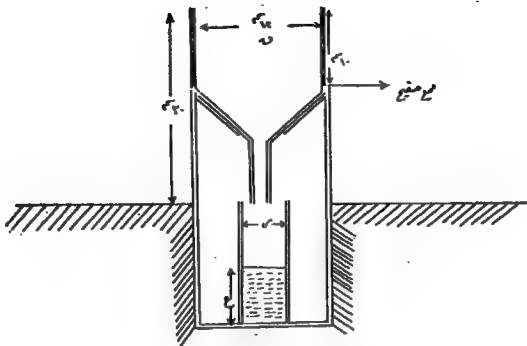
ويستخدم لذلك جهازا خاصا يسمى مقياس المطر ويبين الشكل
المقابل شكل الجهاز المذكور ويمكن صنعه كما يلي : -

١ - أصنع قمعا من الصفيخ يبلغ قطر فتحة العليا حوالى ١٢
سم ويستحسن أن يلحم به جدار اسطوانى ارتفاعه حوالى
١٠ سم كما في الشكل .

٢ - يرتكز القمع داخل وعاء كبير من الصفيخ ويتجمسع
المطر الساقط خلال القمع في وعاء صغير داخل الوعاء
الكبير .

٣ - يوضع المقياس على أرض مسطحة بعيدا عن المباني
والاشجار ويجب ان يكون ارتفاع حافته عن سطح الارض
٣٠ سم بالضبط .

٤ - تأخذ القراءات مرة أو مرتين يوميا في نفس الوقت من
اليوم ويقاس عمق المطر بعضا رفيعة للغاية وتخصب كمية
المطر خلال المدة التي تجمعت فيها الكمية المقاسة مسن

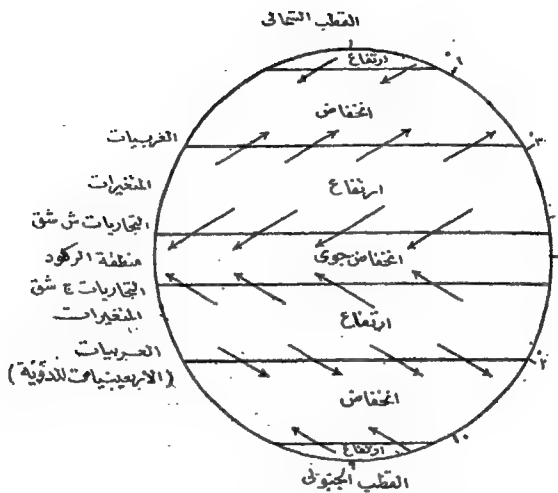


رسم توضيحي لقياس المطر

المعادلة :

$$\text{كمية المطر} = \frac{r_u}{r_s} \times \text{ع}$$

حيث ع عمق المطر في الاناء الداخلي بالمليمترات
 ، r_u نصف قطر الاناء الداخلي بالسنتيمترات (يجب ان يكون
 حوالى ٣ أو ٤ مم)
 ، r_s نصف قطر القمع بالسنتيمترات (حوالى ١٢ مم) .



التوزيع العام للضغط والرياح

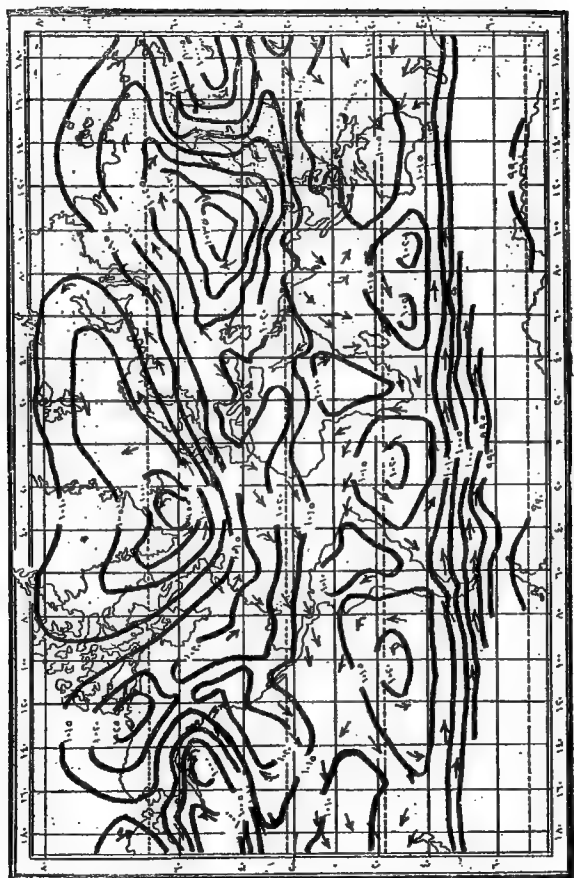
التوزيع العام للضغط والرياح

سندرس بإيجاز التوزيع العام للضغط والرياح على سطح الكرة الأرضية بفرض أنها مغطاة بانتظام بطبقة من البحار أولا ثم ندرس تأثير كتل القارات المتناثرة وسط المحيطات على التوزيع المذكور .

أولا : التوزيع العام في حالة تغطية سطح الأرض بطبقة منتظمة من البحار .

في هذه الحالة تكون منطقة خط الاستواء منطقة ضغط منخفض نتيجة للحرارة الشديدة هناك والتي تسبب تيارات حمل شديدة أما في المنطقتين المحاورتين مباشرة للمنطقة الاستوائية شمالا وجنوبا عند عرض ٣٥° تقريبا فإن الضغط يكون مرتفعا نتيجة لايوط الهواء الذي صعد من المنطقة الاستوائية وتهب الرياح التجارية الشمالية الشرقية والرياح التجارية الجنوبية الشرقية من هذه المناطق الى المنطقة الاستوائية .

كذلك تنشأ في العروض المعتدلة (حوالى عرض ٣٠° شمالا وجنوبا) مناطق ضغط منخفض لوقوع هذه العروض بين مناطق الضغط المرتفع المذكورة أعلاه والمناطق القطبية التي يكون الضغط مرتفعا عندها نتيجة لشدة البرودة هناك .



وتهب على هسهه العروض الرياح الغربية (وتسمى الغربيات :

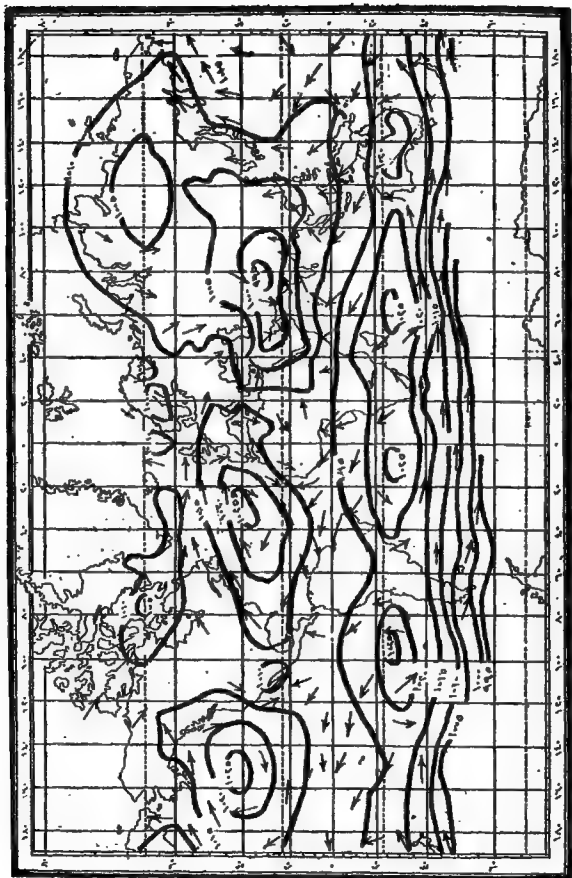
وبين الشكل المقابل التوزيع المذكور للضغط والرياح ويلاحظ أن الرياح التجارية الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية وكذلك الرياح الغربية تشاهد فعلا على المساحات الواسعة من المحيطات في النصفين الشمالى والجنوبى .

ثانيا : التوزيع الفعلى للضغط والرياح على سطح الكرة الارضية .
يتأثر التوزيع الفعلى للضغط والرياح تأثيرا كبيرا بوجود الكتل الضخمة من القارات وسط المحيطات اذ تتأثر هذه الكتل تأثيرا كبيرا بالحرارة صيفا وبالبرودة شتاء وينتج عن ذلك تغير التوزيع العام السابق ذكره واختلافه في الصيف عنه في الشتاء .

الشتاء الشمالى (يناير) :

ان أهم عناصر التوزيع الفعلى للضغط في الشتاء هو تكون مركز هام للضغط المرتفع فوق سيبيريا (شمال ووسط آسيا) نتيجة لشدة البرودة هناك وتتأثر الرياح في هذه المنطقة من العالم والمناطق المحاورة تبعا لذلك فتحل الرياح الموسمية الشمالية الشرقية مثلا في المحيط الهندي بدلا من الرياح التجارية الشمالية الشرقية — كذلك يتكون مركزا أقل أهمية للضغط المرتفع فوق كندا ويؤثر على الرياح الخاصة بتلك المنطقة . أما في نصف الكرة الجنوبي فينشأ مركز للضغط المنخفض فوق وسط استراليا وجنوب افريقيا نظرا لشدة الحرارة هناك :

التوزيع الفعلي للضغط والرياح في شهر يوليو



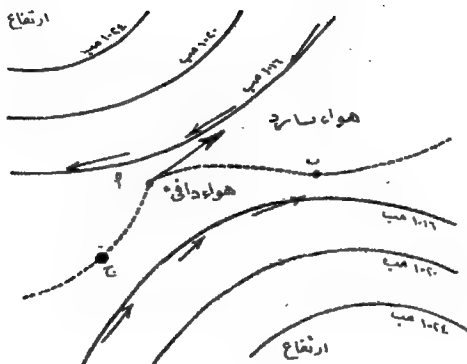
الصيف الشمالى (يوليو) :

تكون أهم عناصر التوزيع الفعلى للضغط فى نصف الكرة الشمالى — تكون مركز هام للضغط المنخفض فوق شمال الهند نتيجة لشدة الحرارة هناك وتتأثر الرياح فى المناطق المحيطة تأثيراً كبيراً تبعاً لذلك وتحل الرياح الموسمية الجنوبية الغربية محسلة الرياح التجارية الشمالية الشرقية فوق المحيط الهندى وبحر العرب وهذه الرياح هامة للغاية اذ أنها تسبب طقساً عاصفاً وممطراً فى المناطق التى تهب عليها .

كذلك تنشأ مناطق ضغط منخفض محلية فى جميع الاماكن التى تشتد فيها الحرارة للدرجة كبيرة مثل منطقة الصحراء الكبرى فى أفريقيا وينتج عن ذلك تعديل فى الرياح التى تهب فى هذه المناطق .

أما فى النصف الجنوبى فإنه نتيجة للبرودة داخل القارات تنشأ مراكز للضغط المرتفع فى وسط استراليا وجنوب أفريقيا وتتعدل الرياح التى تهب فى المناطق المحاورة لهذه المراكز تبعاً لذلك .





رسم يبين الموقف العام عند بدء تكون الانخفاض الجوي
 « هواء بارد وهواء دافئ يفصلهما السطح ب أ ج »

العواصف

العواصف عبارة عن مراكز للضغط المنخفض (أو باختصار منخفضات جوية) تدور حولها الرياح بسرعة شديدة وتتكون فوقها وفوق المناطق المحيطة بها السحب الكثيفة وتهطل الأمطار وربما الثلوج - وتحرك هذه المراكز عادة من الغرب الى الشرق فوق المحيطات الى أن تصل فوق القارات فتتوقف تغذيتها ببخار الماء وسرعان ما تهدأ أو تتوقف عن الحركة وتلاشي تماما .

نشأة المنخفضات الجوية :

ينشأ المنخفض الجوي عندما تتقابل كتلتين من الهواء تتحركان بسرعات مختلفة أحدهما من الهواء البارد والأخرى من الهواء الدافئ المحمل ببخار الماء .

تندفع كمية من الهواء البارد الثقيل تحت الهواء الدافئ الرطب فيرتفع الهواء الأخير الى الطبقات العليا ويتكثف بخار الماء الموجود به وتنتقل منه الحرارة الكامنة للبخار مما يجعله يستمر في الارتفاع وتستمر التيارات الصاعدة وما ينتج عنها من تكون السحاب :

ويسبب هذا الصعود تكون مركز للضغط المنخفض تدور حوله الرياح تبعا لقانون بايزر باللوت .



مقطع رأسى بين الجبهات وميلها ومناطق الأمطار
 وأنواع السحب

الجبهات :

يسبب نشو المنخفض الحوى التواء السطح الفاصل بين كتلى
الهواء البارد والدافىء كما فى الشكل وينتج عن ذلك نشو جبهتين :
* الجبهة الدافئة وهى التى يسود عقب مرورها الهواء الدافىء
الرطب :
* والجبهة الباردة وهى التى يسبب عقب مرورها الهواء البارد :

الجبهة الدافئة :

الجبهة الدافئة عبارة عن سطح يميل بزاوية صغيرة على المستوى الأفقي ويتسلق الهواء الدافئ على هذا السطح ببطء كما هو مبين بالرسم مما ينتج عنه تكون السحب السحابة والسمحاقية الطباقية والطبقية المتوسطة ثم الطبقة فوق الجبهة .

وعند اقتراب الجبهة الدافئة يأخذ الضغط في الانخفاض وتظهر السحب بالترتيب السابق ثم يبدأ المطر في الهطول باستمرار وعند مرور الجبهة تتحول الرياح الى جنوبية غربية على العموم وترتفع درجة الحرارة وتزداد الرطوبة النسبية ويسقط المطر في صورة رذاذ - ويستمر الضغط ثابتا .

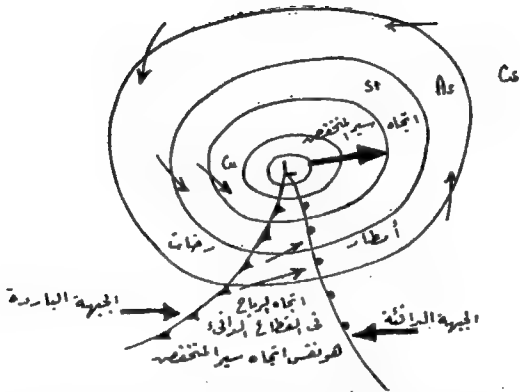
الجبهة الباردة :

الجبهة الباردة عبارة عن سطح يميل بزاوية كبيرة على المستوى الأفقي ويندفع الهواء البارد بشدة خلفها كما هو مبين بالرسم مما ينتج عنه ارتفاع الهواء الدافئ بسرعة الى الطبقات العليا مكونا سحباً ركاميا وركاميا مزنيباً .

وعند وصول الجبهة الباردة يرتفع الضغط ارتفاعاً فجائياً وتنخفض درجة الحرارة انخفاضاً ملموساً وتشتد الرياح وتتحول الى الاتجاه الشمالى الغربى وتظهر السحب الركامية والركامية المزنبة المتقطعة التى تسقط منها رخات شديدة ولكن متقطعة من المطر وتكون الرؤية فى غير حالة المطر جيدة بشكل ملحوظ .

الطقس المرتبط بمرور العواصف :

يبين الجدول الآتى التغيرات التى تحدث فى الطقس عند مرور العواصف .



شكل يبين انخفاض جوى واتجاه سيره والأيسوبارات المحيطة به والجبهتين الدافئة والباردة واتجاه الرياح . ومنه نقب أن الانخفاض يسير في نفس اتجاه الرياح التي تهب في القطاع الدافئ تقريباً .

نهاية العاصفة	مرور الجبهة الباردة	القطاع الدافئ	مرور الجبهة الدافئة	صند اقتراب الجبهة الدافئة	
تستمر في التقدم وتقتل	تتقدم الى شرق مع هبات	تستمر في النشاط	تتقدم الى جح وتستمر في الشدة	تتهجر الى جح في الاتجاه وتشتد	الرياح
يستمر في الارتفاع ببطء	يرتفع بسرعة	يثبت	يقف الانخفاض	ينخفض بسرعة	الضغط
تستمر في الانخفاض ببطء	تنخفض بشدة	تثبت	ترتفع ببطء	قد ترتفع بانتظام	درجة الحرارة
تتقص بسرعة	تبدأ في التقصان	تغير قليل	تزداد بسرعة	تزداد	الرطوبة
تحسن بسرعة	سيئة	سيئة	سيئة	تنخفض ببطء	الرؤية
تصفو مع بعض الركام	مغطاة تماما بالركام المطبق والركام الزنى	طليقة ، فيعة من السحاب المطبق والركام المطبق	مغطاة تماما بالسحاب الطليقة	سحاب سمحاني فسمحاني طليق فطليق متوسط وطيقي مزن	السماء
رياحات من وقت لآخر	مطر مستمر خفيف	زداد مستمر أو متقطع	بدا الرذاذ	بهيج مستمرا	المطر

عواصف الرعد : عواصف الرعد عبارة عن هطول شديد للمطر والبرد يصحبه حدوث شرارات ضوئية بين سحابتين أو بين سحابة والارض تسمى بالبرق وقرعة صوتية عنيفة تسمى بالرعد .

وتحدث عواصف الرعد حينما تكون هناك تيارات حمل شديدة ينتج عنها تكون ركام مزنى كثيف .

وتحمل التيارات الصاعدة داخل السحابة القطرات الصغيرة من الماء الى اعلى السحابة حيث تتجمد نتيجة لدرجات الحرارة المنخفضة هناك ثم تنزل كرات الثلج الدقيقة المتكونة مع التيارات الهابطة حيث يتكثف عليها المزيد من بخار الماء ويتجمد بمجرد تكثفه وتستمر هذه العملية بالطريقة التي سبق شرحها في تكوين السبرد .

ونتيجة لتحطم بعض القطرات المائية أثناء حملها أو لأسباب أخرى يحدث أن تشحن قمة السحابة بشحنة كهربائية معينة بينما تشحن قاعدتها بشحنة مخالفة . وبعد حد معين يحدث تفريغ كهربائي بين احدى السحب وسحابة مجاورة لها أو بين احدى السحب والارض في صورة ضوء خاطف يسمى البرق وحينئذ يسبب تمدد الهواء السريع نتيجة الحرارة الكبيرة المنبعثة من شرارة التفريغ دويًا هائلًا يسمى الرعد .

وفي نفس الاثناء قد تكون الكرات الثلجية (البرد) قد ازدادت وزنا للدرجة لا يقوى الهواء على حملها وتهطل على سطح الارض بغزارة .

العواصف الرعدية الجبهية والحرارية :

وقد تحدث عواصف للرعد أثناء مرور الجبهة الباردة وتسمى حينئذ عواصف رعدية جبهية ويحتمل حدوث هذه العواصف في أى وقت من اليوم تبعا لوقت مرور الجبهة الباردة — أما عواصف الرعد التي تحدث بعض الظهور وفي المساء المبكر نتيجة لتسخين سطح الارض الشديد في المناطق الحارة فتسمى عواصف رعدية حرارية .

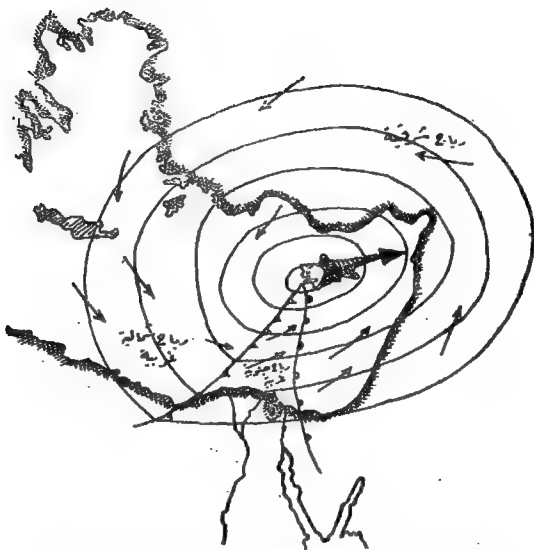


الطقس في الجمهورية العربية المتحدة

أولا - الشتاء :

يتغير الطقس في الشتاء تغيراً ملحوظاً من وقت إلى آخر فقد يسود الجو المعتدل الدافئ وما يصبح من مساء صافية ورياح خفيفة عدة أيام ثم ينقلب الجو وتهب الرياح الشديدة الباردة وتغطي السحب الكثيفة السماء وتهطل الأمطار والبرد في بعض الأحيان ثم يعود الجو إلى صفاته واعتداله .

والسبب المباشر في هذه التقلبات هو المنخفضات الجوية التي تعبر البحر الأبيض المتوسط من الغرب إلى الشرق وتتوقف عادة فوق جزيرة قبرص لعدة أيام ولذلك تسمى منخفضات قبرص وحينما تتوقف هذه المنخفضات فوق قبرص فإن الجهات الباردة المتتالية تمر فوق الساحل الشمالي للجمهورية العربية وتسبب هطول المطر واشتداد الرياح . ولا يصل تأثير هذه الجهات عادة إلى داخل البلاد ويندر أن يسقط المطر على الصعيد . وبعد عدة أيام من الطقس العاصف المطر على الساحل يتحرك منخفض قبرص شرقاً وتقع الجمهورية في منطقة ارتفاع بجوى ممسا يسبب تحسن الطقس وهما السماء :



خريطة شرق البحر الأبيض المتوسط عند وجود منخفض جوى فوق قبرص

ويبين الجدول التالى أهم العواصف التى تكاد تحدث كل عام فى نفس التاريخ فى منطقة الاسكندرية وملخص الطقس الذى يصاحب كل عاصفة وقد قامت إدارة المساحة والارصاد الجوية بالقوات البحرية بوضع هذا الجدول :

التاريخ	اسم النسوة	المدة	اتجاهها وقوتها	ملاحظات
١/ ٢	رأس السنة	٤	غ . قوة ٧-٩	مطريرة
١/١٢	القيضة الكبيرة	٦	جغ . ٥-٧	و
١/١٩	القطاس	٣	غ . ٦-٨	و
١/٣٠	الكرم	٧	غ . ٦-٨	مطر غزير
٢/٢١	الشمس الصغيرة	٣	شرغ . ٦-٨	مطريرة
٣/ ٢	السلوم	٣	جغ . ٦-٨	مطريرة
٣/١١	الحسوم	٢	جغ . ٥-٧	مطر أحيانا
٣/١٥	باقى الحسوم	٢	شرغ . ٥-٧	
٣/٢٠	الشمس الكبيرة	٤	جغ . ٤-٦	
٣/٢٥	العوه	٢	غ . ٦-٨	
١٢/١٧	المكنسة	٤	شرغ . ٤-٦	
١١/٢٣	باقى المكنسة	٣	جغ . ٥-٧	مطر ثقيل
١٢/ ٥	قاسم	٥	جغ . ٥-٧	
١٢/٢٠	القيضة الصغيرة	٥	شرغ . ٤-٦	
١٢/٢٩	عيد الميلاد	٢	غ . ٧-٩	

ثانياً - الربيع :

يتميز الطقس في الربيع بالاعتدال مع حدوث العواصف الحماسينية من وقت الى آخر .

والعواصف الحماسينية عبارة عن رياح شديدة الحرارة تهب محملة بالأتربة من الصحراء وتستمر لمدة يوم أو يومين يكون الطقس خلالها رديئا ومزهقا ثم تهب رياح شمالية غربية من البحر الابيض ويتحسن حينئذ الجو وقد تهطل بعض الأمطار :

وتحدث العواصف الحماسينية خلال شهري أبريل ومايو في الاغلب أما سبب حدوثها فينحصر في أحد الاسباب الآتية :-

- ١ - مرور انخفاض جوي على الساحل .
- ٢ - امتداد لسان الضغط المنخفض الموجود على السودان شمالا .
- ٣ - تكون منخفض جوي فوق الصحراء وتحركه عسير الصحراء نحو وادي النيل .

هذا وتبلغ درجة الحرارة أقصى حد لها في الجمهورية خلال تلك الموجات .

ثالثا - الصيف :

يكون الجو مستقرا الى درجة كبيرة طوال فصل الصيف وتكون درجة الحرارة مرتفعة داخل البلاد أما على السواحل فان الرياح المعتدلة التي تهب من البحر تلطّف من تلك الحرارة - وينشط نسيم البر والبحر ويصبح أثره ملموسا في اشتداد الرياح

على السواحل بعد الظهر وهدوئها خلال الليل والصباح المبكر .
وتلاحظ ظاهرة هامة وهى ارتفاع الرطوبة النسبية عند
السواحل فى أغلب شهور الصيف والسبب فى ذلك تكون انقلاب
حرارى نتيجة نقصان درجة الحرارة بالقرب من السطح عنها
فى الطبقات العليا نتيجة لهبوب الرياح السطحية اللطيفة من البحر
ولذلك لا تنتشر الرطوبة فى طبقات الجو العليا وتبقى مركزة
بالقرب من سطح الأرض - ويقلل هذا الانقلاب الحرارى من
تيارات الحمل ولذلك لا نشاهد أى سحب ركامية بصفة عامة
طوال الصيف .

والسبب فى انتظام الرياح المعتدلة الشمالية الغربية واستقرار
الجو طوال الصيف هو المنخفض الجوى الهام الذى ينشأ فوق
شمال غرب الهند والذى سبق الحديث عنه - اذ تدور الرياح فى
المنطقة المحاورة لهذا المنخفض فى عكس اتجاه دوران عقارب
الساعة حول مركزه وبالتالي تسود الرياح الشمالية والشمالية الغربية
فوق شرق البحر الابيض المتوسط عموما :

وابعا - التحريف :

لا توجد مميزات خاصة للطقس خلال فصل الخريسمسيف
(سبتمبر - أكتوبر - نوفمبر) سوى احتمال حدوث العواصف
الرعدية فوق البلاد عامة وعلى منطقة البحر الأحمر بصفة خاصة .
ويكون سبب هذه العواصف فى كثير من الاحيان تكون منخفضات
جوية فى طبقات الجو العليا :

جدول يبين متوسطات درجة الحرارة والرطوبة وكية المطر
في الإسكندرية والقاهرة والسويس وأسوان في شهر يناير

المكان	متوسط درجة الحرارة المتطرى	متوسط درجة الحرارة الصغرى	الفرق	أعلى درجة حرارة	أقل درجة حرارة	كمية المطر	متوسط الرطوبة
الإسكندرية	١٨,٥	٩,٦	٧,٩	٢٧,٦	٢٣,٣	٤٩	%٦٩
القاهرة	١٩,٧	٧,٦	١٢,١	٢٩,٧	١٠,٨	٥	%٧٤
السويس	١٩,٩	٩,٤	١٠,٥	٢٩,٠	١,٤	٢	%٦٨
أسوان	٢٣,٥	١٠,١	١٣,٤	٣٧,٨	٢٣,٠	صفر	%٤٥

جدول يبين متوسطات درجة الحرارة والرطوبة وكية المطر
في الاسكندرية والقاهرة والسويس وأسيان في شهر يوليو

المسكان	متوسط درجة الحرارة المظلي	متوسط درجة الحرارة الصغرى	الفرق	أعلى درجة حرارة	أقل درجة حرارة	متوسط الرطوبة النسبية
الاسكندرية	٢٩,٦	٢٣	٦,٦	٣٩,٦	١٧,٥	%٧٧
القاهرة	٣٥,٩	٢١,٧	١٤,٢	٤٢,٦	١٦,٨	%٦١
السويس	٣٦,٣	٢٢,٧	١٣,٦	٤٢,٢	١٨,٤	%٦٢
أسيان	٤١,٣	٢٦,٤	١٤,٩	٥١,٠	٣٠,٢	%٢٦

- ومن هذه الجداول نعين النقط الهامة الآتية : -
- ١ - تزداد درجة الحرارة العظمى كلما اتجهنا الى داخل البلاد أما درجة الحرارة الصغرى فتستمر دون تغيير وربما تنقص :
 - ٢ - يزداد الفرق بين درجتى الحرارة العظمى والصغرى كلما اتجهنا داخل البلاد فبينما يبلغ الفرق فى الاسكندرية ١٤,٦°م فى شهر يوليو فقط فانه يصل فى القاهرة الى ١٤,٢°م وفى أسوان الى ١٤,٩°م :
 - ٣ - لا يكاد يظهر أى أثر لسقوط المطر فى الداخل ويقتصر على السواحل :
 - ٤ - الرطوبة النسبية مرتفعة فى الاسكندرية فى الصيف بشكل ظاهر (٧٧ ٪) وتنخفض انخفاضاً ملموساً فى القاهرة (٦١ ٪) أما فى أسوان فالجو شديد الجفاف صيفاً (٢٦ ٪) وشتاءً (٤٥ ٪) .
 - ٥ - لم ندرج المتوسطات الخاصة ببور سعيد لتشابهها مع الاسكندرية :

خرائط الطقس

تقوم مصالح الارصاد الجوية برسم خرائط خاصة للطقس لبيان حالة الجو فوق منطقة معينة وتحليلها والتنبؤ بالتغيرات الجوية التي ستحدث فيها وهذه التنبؤات في غاية الاهمية لسلامة الطيران والملاحة البحرية كما أنها تهتم المشرفين على الزراعة ومنظمى الرحلات الكشفية والعمليات الحربية وحتى هواة كرة القدم وريبات البيوت .

وخريطة الطقس عبارة عن خريطة لمنطقة معينة من المسالم مبين عليها مواقع محطات الارصاد الجوية الموجودة في تلك المنطقة في شكل دوائر صغيرة وارقام هذه المحطات . ويقوم فرد مسئول بتوقيع حالة الطقس عند كل محطة في ساعة معينة تبعا للتقارير الواردة من المحطة اذ ترسل جميع المحطات تقاريرها عن الحالة الجوية بها في ساعات محددة وفقا لشفرة معينة تحدد الانفاقات الدولية كما ترسل بعض السفن المنتشرة في البحار والمحيطات مثل هذه التقارير . ويشمل التقرير الارصاد المأخوذة للضغط والرياح ودرجة الحرارة والرطوبة وكمية السحب وانواعها . . . الى غير ذلك من عناصر الارصاد الجوية عند المحطة وتوضع المعلومات الخاصة بتلك الارصاد في صورة مجموعات من الارقام كسل مجموعة تتكون من خمسة أرقام وترسل باللاسلكي كل ثلاثة ساعات الى محطات خاصة لتجميعها واعادة اذاعتها الى محطات

أخرى لتجميعها بصفة نهائية بحيث تشمل مساحات شاسعة من العالم واذاعتها في اوقات محدودة لكي تستقبلها مراكز التنبؤ وترجمها الى معلومات على الخرائط .

وتنظم المعلومات التي تبين بجوار كل محطة على الخريطة كما هو مبين في الشكل ص(٧٧) ثم ترسم الخطوط التي تصل بين الاماكن التي يتساوى فيها الضغط الجوى أى الايسوبارات وتتضح على الفور مراكز الضغط المنخفض والمرتفع والجهات والكتل الهوائية المختلفة الموجودة وخواصها ومقارنة مواقع هذه المراكز مع مواقعها على الخرائط السابقة يمكن تحديد خط سيرها وسرعتها وبالتالي يمكن التنبؤ بحالة الطقس المستقبلية .

ولا يقتصر الامر على رسم الخرائط التي تبين حالة الطقس عند سطح الارض بل ترسم بالاضافة الى ذلك خرائط تبين الارصاد الجوية المأخوذة عند الارتفاعات المختلفة فوق السطح والتي يتم انجادهها باطلاق بالونات خاصة مجهزة بالآت الرصد الجوى وأجهزة الارسال اللاسلكى وتسمى هذه البالونات « راديو سوند » .

وتعتمد دقة التنبؤات وسرعتها على الدقة التامة في رصد العناصر الجوية وسرعة ارسال الارصاد الى مراكز التجميع والاذاعة وسرعة توقيع المعلومات المستقبلية على خرائط الطقس بحيث يتم رسم خريطة الطقس التي تشمل قارة بأسرها وما يجاورها من بحار ومحيطات في مدة لاتزيد عن أربعة أو خمسة ساعات من وقت أخذ الارصاد .

فكرة عامة عن التوقع :

- ١ - توقع الريح في صورة خط مستقيم من المحطة في الاتجاه الذى يهب منه الريح وتبين سرعته برسم ريشة في نهايته لكي تمثل كل ١٠ عقد ونصف ريشة لكي تمثل ٥ عقد من السرعة .
- ٢ - توقع كمية السحاب الكلية برسم مجموعة من الخطوط الرأسية والافقية داخل الدائرة الخاصة بالمحطة ومعنى الخط الرأسى الواحد تغطية السحاب لمساحة تبلغ $\frac{2}{8}$ من السماء والخط الافقى يمثل تغطية السحاب لمساحة تبلغ $\frac{1}{8}$ من السماء .
- ٣ - توقع درجة الحرارة ونقطة الندى كما هي .
- ٤ - توقع رقمى الاحاد والعشرات والرقم العشرى للضغط الحوى فمثلا اذ كان الضغط ١٠٠٨,٦ ملليبار فيكتبنى بكتابة ٠٨٦ :
- ٥ - توقع أنواع السحاب المرتفع والمتوسط والمنخفض والطقس الحاضر والسابق حسب شفرة خاصة :

بعض الظواهر البصرية

اسباب زرق السماء :

نعلم جميعا أن الضوء الأبيض العادى الذى نشاهده يتكون فى الواقع من سبعة ألوان مختلطة ببعضها وهى اللون البنفسجى فالتيلى فالأزرق فالأخضر فالأصفر فالبرتقالى فالأحمر . ويكون طول الموجة الخاصة باللون البنفسجى هو أقصر الموجات وبتزايد طول الموجة من لون الى آخر الى اللون الأحمر .
وحينما يسقط الضوء الأبيض العادى على الغلاف الجوى فإنه يصطدم بجزيئات الهواء وبالحسيمات الصغيرة للغاية والمعلقة به فإذا حدث ؟

إذا راقبنا أمواج البحر وهى تصطدم بالصخور الصغيرة الموجودة أمام الشاطئ فإننا نلاحظ أن الامواج الطويلة لا تأبه بهذه الصخور بل تركب عليها وتتعداها وتصل الى الشاطئ أما الامواج القصيرة فإنها ترتد عندما تصطدم بالصخور وتتشتت فى كل اتجاه .

وهذا هو نفس ما يحدث للأمواج المختلفة التى تكون الضوء فالأمواج الطويلة وهى موجات اللونين الأحمر والأصفر فى الاغلب لا تأبه بالحسيمات الصغيرة وجزيئات الهواء وتتعداها وتصل الى الارض أما الموجات القصيرة وهى موجات اللون الأزرق فإنها تصطدم بهذه الحسيمات والجزيئات وترتد عنها متشتتة فى كل اتجاه مما يكسب السماء لونها الأزرق المعروف .

قوس قزح :

قوس قزح عبارة عن قوس دائرى من الضوء الملون ويكون ترتيب الالوان من داخل القوس الى خارجه هو نفس الترتيب السابق ذكره عند شرح أسباب زرقه السماء أى يكون اللون الأحمر على الحافة الخارجية بينما يكون اللون البنفسجى على حافته الداخلية :

وتحدث قوس قزح نتيجة لانكسار وانعكاس ضوء الشمس على قطرات المطر المتساقطة ولذلك نشاهده فى أغلب الاحيان بعد انقطاع المطر عن المكان الذى نوجد فيه وظهور الشمس مع استمرار المطر فى بعض الاماكن القريبة وسقوط أشعة الشمس على هذا المطر المتساقط .

الهالة :

الهالة عبارة عن الدائرة الضوئية التى تشاهد فى بعض الاحيان وهى تحيط بالشمس أو القمر . ويبلغ نصف قطرها الهالة فى الاغلب حوالى ٢٢° .

وتحدث الهالة حينما تغطى السحب العالية من النوع السمحاق الطبقة السماء وتحجب الشمس أو القمر بغلالة رقيقة بيضاء اللون وتنعكس حينئذ الأشعة الضوئية على بللورات الثلج التى تكون هذه السحب وينتج عن هذا الانعكاس ظهور الهالة .

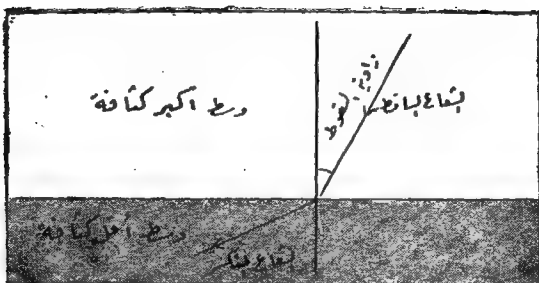
السراب :

ظاهرة السراب هي الظاهرة التي تحدث كثيرا في الصحراء الساخنة ويخيل للمرء أثناء وجود صفحة من الماء وسط الصحراء تنعكس عليها أشجار النخيل والاعراض المتنوعة التي قد توجد في الصحراء ولكنه عندما يصل الى المكان الذي يخيل وجود الماء فيه فإنه لا يجد ما توقعه من ماء .

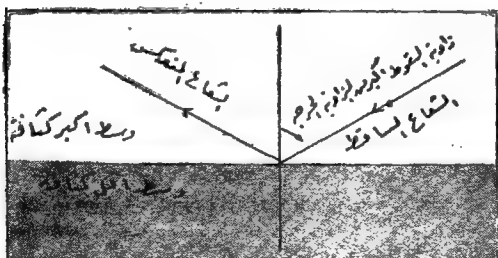
والسبب العلمي لحدوث هذه الظاهرة هو شدة سخونة الهواء الذي يلامس الارض الصحراوية اثناء النهار مما يجعله قليل الكثافة الى درجة كبيرة وبالتالي فان الاشعة الساقطة على تلك الطبقة الساخنة القليلة الكثافة تنعكس عليها وتصل الى عين الراصد فيخيل اليه أنها منعكسة على صفحة من الماء .

والسبب في انعكاسها ما نعلمه من انحراف أشعة الضوء عند نفاذها من وسط أكبر كثافة الى وسط أقل كثافة مبتعدة عن الخط العمودي على السطح الفاصل بين الوسطين وأنها عندما تسقط على السطح الفاصل بين الوسطين المختلتي كثافة بزاوية سقوط أكبر من زاوية معينة هي « الزاوية الحرجة » فإنها تنعكس على هذا السطح كأنها سقطت على مرآة .

هذا وتشاهد هذه الظاهرة في المدن بعد ظهر أيام الصيف حينما تشتد الحرارة فوق الطرق الاسفلتية نتيجة لشدة تسخينها بأشعة الشمس ويخيل للناظر حينئذ أن هذه الطرق مبللة فوق مناطق متفرقة .



الشعاع الساقط من وسط أكبر كثافة الى وسط أقل كثافة
ينحرف بعيداً عن العمود على السطح



ينعكس الشعاع الساقط من وسط أكبر كثافة إلى وسط أقل
كثافة إذا كانت زاوية السقوط أكبر من الزاوية الحرجة ويبدو
السطح الفاصل كأنه مرآة .

النجوم المتساقطة أثناء الليل :

عندما نراقب السماء أثناء الليل فانتا نشاهد بعض الاحيان نقطا مضيئة تشبه النجوم وهى تندفع نحو الارض ويزداد لمعانها بسرعة وفجأة تنطفئ وتختفى تماما .

وهذه النجوم المتساقطة هى فى الحقيقة أجسام صلبة غامضة المصدر تسير فى الفضاء بين الكواكب بسرعة كبيرة وتختلف فى الحجم والكتلة اختلافا كبيرا فبعضها لا يزيد فى الحجم عن الرمال الناعمة والبعض الآخر يصل وزنه الى آلاف الاطنان وحينما تدخل هذه الاجسام الغلاف الجوى الخاص بالأرض على ارتفاع ٨٠ أو ٩٠ كيلو مترا تقريبا فانها تحتك بالهواء الجوى احتكاكا شديدا نظرا لشده سرعتها وتولد عن هذا الاحتكاك حرارة رهيبه تجعل الجسم يضيء ضوءا لامعا ، واذا كان حجم الجسم كافيا فان هذا الضوء يشاهد بوضوح على سطح الارض على أنه سرعان ما يحترق الجسم الغلاف الجوى وينفذ الى الفضاء مرة أخرى فيبرد ويتلاشى لمعسانه وفى أكثر الاحوال تسبب درجة الحرارة الشديدة التى يتعرض لها مع ضغط الهواء على سطحه تفتت وتطاير مادته واختفائه بالتالى — أما اذا لم يتفتت تماما ووصلت اجزائه الى الأرض فان ما يصل منها يسمى نيزكا .



مقرر شارة وأصد جوى :

- ١ - تحفظ الكشف سجلا لأرصاده الشخصية اليومية لمدة شهر كامل باستخدام الرموز ومقياس بوفورت ، وتشمل هذه الارصاد ثلاثا من العناصر الآتية :-
قوة الريح واتجاهه - انواع السحب وحالتها - درجة الحرارة - قراءة البارومتر - سقوط المطر .
- ٢ - عمل مقياس مطر بسيط .
- ٣ - التمكن من شرح اسباب المطر والجليد والبرد والضباب .
- ٤ - التعرف وتسمية ستة أنواع مختلفة من السحب وشرح دلالتها .

مقرر شهادة راصد جوى ماهر :

- ١ - النجاح فى البندين ٢ ، ٣ من مقرر شهادة راصد جوى :
- ٢ - حفظ الكشف سجلا لأرصاده الشخصية اليومية لمدة شهر كامل بالنسبة لجميع العناصر المذكورة فى البند ١ من مقرر شهادة الراصد الجوى .
- ٣ - شرح مبدأ والغرض من الترومر البسيط ، الترومر الجاف والمبلل ، البارومتر ، الاينومتر .
- ٤ - معرفة طريقة عمل خرائط الطقس والتمكن من قراءتها .
- ٥ - فهم ما يلى : -
الرطوبة النسبية - نقطة الندى - الضبخط - المليليسار -
خطوط تساوى الحرارة - قانون بايز باللوت - الجهة الباردة - الجهة الدافئة مع توضيح الشرح بالرسومات -
شرح الظروف اللازمة لتكون عواصف الرعد :
- ٦ - تصميم كم رياح .





5
25
Biblioteca Alexandrina



0236747